

TUGAS AKHIR

PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFSISIEN GRIP DENGAN LINTASAN ASPAL



**Diajukan guna memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Surakarta**

Disusun :

HERU SETIYAWAN

NIM : D200.08.0064

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN ASPAL

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, April 2014

Yang menyatakan,



Heru Setiyawan

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul **“PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN ASPAL”**, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **HERU SETIYAWAN**

NIM : **D200.08.0064**

Disetujui pada

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *12 - April - 2014*

Pembimbing Utama



Ir. Pramuko Ilmu PurboPutro, MT

Pembimbing Pendamping



Tri Widodo B R, ST, MSc, Ph.D

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul berjudul **“PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN ASPAL”**, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Heru Setiyawan**

NIM : **D200.08.0064**

Disahkan pada

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *12 - April - 2014*

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Pramuko Ilmu P, MT

Anggota 1 : Tri Widodo B R, ST., MSc., Ph.D

Anggota 2 : Ir. Agus Hariyanto, MT



Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT. PhD

Ketua Jurusan,

Tri Widodo B R, ST. MSc. Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
194/A.3-II/TM/TA/X/2013.

Nomor Tanggal 30 Oktober 2013

dengan ini :

Nama : Pramuko IP., Ir., MT.

Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala

Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Heru Setiyawan

Nomor Induk : D 200 080 064

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

Judul/Topik : PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN
LINTASAN ASPAL

Rincian Soal/Tugas :
- PENELITIAN HARGA KOEFISIEN GRIP PADA KOMPON KARET PADA
LINTASAN ASPAL
- LAKUKAN PENEMPATAN KARET UNTUK PENGUJIAN GRIP BAN DAN
KEMUDIAN DILAKUKAN UJI GRIP/KEAUSAN KARET

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 30 Oktober 2013.....

Pembimbing



Pramuko IP., Ir., MT.

Cc. : Tri Widodo Besar Riyadi, ST., Msc., Ph.D.
Asisten Ahli.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

Keberhasilan dan kesuksesan tidak datang dari keputusan,

Keduanya datang dari keyakinan, kerja keras,

keikhlas dan Doa'

(Setiawan Thu)

Kedewasaan pemikiran bukan dilihat dari umur ataupun besar tubuh,

Kedewasaan pemikiran diperoleh dari seberapa banyak

masalah yang dihadapi dan keprihatinan

yang dijalani

(Setiawan Thu)

Bagi seorang pemenang mimpi adalah cuplikan

Dari masa depan

(Setiawan Thu)

PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN ASPAL

Heru Setiyawan, Pramuko Ilmu P, Tri Widodo Besar R
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura
email : Herusetiyawan_thu@yahoo.com

ABTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh komposisi kompon pada koefisien grip dengan lintasan aspal dalam kondisi basah dan kering serta Mempelajari perbandingan hasil pengujian koefisien grip antar variasi kompon buatan dengan kompon di pasaran pada lintasan aspal. Ban bekerja dengan memanfaatkan gaya gesek permukaannya dengan permukaan jalan, gaya gesek ini disebut dengan istilah grip. Daya cengkram grip dapat ditingkatkan dengan memperbaiki koefisien gesek antara ban dengan permukaan jalan. Karena permukaan jalan adalah besaran konstan yang tidak bisa diubah, maka untuk menaikkan koefisien gesek dengan memperbaiki kualitas dari komposisi kompon ban.

kompon karet adalah campuran karet mentah dengan bahan-bahan kimia yang belum divulkanisasi. Bahan-bahan yang digunakan adalah karet alam RSS, karet sintetis SBR, MBTS, black carbon, sulfur, paraffinic oil, parafin wax, ZnO, SA, resin. Kemudian semua bahan dicampur dengan mesin mixing roll selama 90 menit hingga tercampur dan terbentuklah yang dinamakan kompon. Proses selanjutnya adalah vulkanisas dengan suhu 120 °C dan lama proses 30 menit.

Setelah itu kompon buatan dan kompon pabrikan yang telah divulkanisir dilakukan pengujian untuk mengetahui sifat mekanis kuat tarik (tensile strength), kekerasan (hardness) serta uji gesekan lintasan kering dan basah untuk mengetahui koefisien grip. Dari hasil pengujian kompon pabrikan didapatkan hasil kuat tarik 18,06 N/mm², Shore A 71 , koefisien grip 0,597 dan 0,593. Sedangkan kompon pabrikan yang mendekati didapatkan hasil kuat tarik 16,69 N/mm², Shore A 77 , koefisien grip 0,589 dan 0,575.

Kata kunci : kompon, Carbon Black, Sulfur, koefisien grip

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul **“PENGARUH KOMPOSISI KOMPON BAN PADA KOEFISIEN GRIP DENGAN LINTASAN ASPAL “**, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Tri Widodo Besar Riyadi, ST., MSc., PhD. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ir. Pramuko Ilmu Purbo Putro., MT. Selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Tri Widodo Besar Riyadi, ST., MSc. PhD. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak ,Ibu dan Keluarga tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa, cinta, dan kasih sayang serta motivasi yang tak ternilai.
6. Heni Wulan Setyowati dan Pekik Trianggono, adik-adik tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa untuk terus maju.
7. Teman satu tim Riki Hendarto, terimakasih untuk semangat, kerja keras dan kerjasamanya.

8. Keluarga besar panti gantheng, terimakasih telah menjadi keluarga kedua dan terimakasih atas segala yang kalian berikan.
9. Team rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin angkatan 2008 ikut memberi saran dan motivasi.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga kebaikan kalian mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 21 April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

| | Hal |
|------------------------------------|------|
| Halaman Judul..... | i |
| Pernyataan Keaslian Skripsi | ii |
| Halaman Persetujuan | iii |
| Halaman Pengesahan | iv |
| Lembar Soal Tugas Akhir | v |
| Lembar Motto dan Persembahan..... | vi |
| Abstrak..... | vii |
| Kata Pengantar | viii |
| Daftar Isi | x |
| Daftar Gambar | xii |
| Daftar Tabel | xiv |
| Daftar Simbol | xv |
| Daftar Lampiran | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Pelumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 7 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 8 |
| 2.2.1 Ban | 8 |
| 2.2.2 Kompon | 11 |
| 2.2.3 Karet | 12 |
| 2.2.4 Bahan-bahan Tambahan | 13 |
| 2.2.4.1 Bahan Pencepat..... | 13 |
| 2.2.4.2 Bahan Pengikat..... | 14 |
| 2.2.4.3 Bahan Pengisi | 14 |

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| 2.2.4.4 Proccesing Oil | 16 |
| 2.2.4.5 Bahan Anti Oksidan..... | 17 |
| 2.2.4.6 Bahan Pemvulkanisir..... | 17 |
| 2.2.4.7 Proses Vulkanisasi..... | 18 |
| 2.2.5 Teori Pengujian..... | 19 |
| 2.2.5.1 Pengujian Kekerasan | 19 |
| 2.2.5.2 Pengujian Tarik | 20 |
| 2.2.5.3 Pengujian Gesek..... | 21 |
| 2.2.5.4 Koefisien Grip..... | 22 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 26 |
| 3.2 Penguraian Diagram Alir Penelitian..... | 28 |
| 3.3 Bahan dan Alat..... | 30 |
| 3.3.1 Bahan | 30 |
| 3.3.2 Alat..... | 34 |
| 3.4 Spesimen Uji | 40 |
| 3.5 Instalasi Pengujian | 41 |
| 3.6 Lokasi Penelitian | 45 |
| 3.7 Proses Pengambilan Data..... | 45 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Hasil Pengujian Dan Analisa..... | 47 |
| 4.1.1 Hasil Studi Uji Kekerasan rata-rata | 47 |
| 4.1.2 Hasil Studi Uji Tarik..... | 48 |
| 4.1.3 Hasil Studi Uji Gesek Pada Lintasan Aspal | 51 |
| 4.1.3.1 Hasil Perhitungan Volume Keausan..... | 51 |
| 4.1.3.2 Hasil Perhitungan Koefisien Grip..... | 53 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 58 |
| 5.2 Saran..... | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Ban Radial | 9 |
| Gambar 2.2 Ban Bias..... | 9 |
| Gambar 2.3 Susunan Kontruksi Ban..... | 10 |
| Gambar 2.4 Komposisi Bahan Pembentuk Ban..... | 11 |
| Gambar 2.5 Skema Uji Gesekan | 23 |
| Gambar 2.6 Hubungan antara gaya keliling, daya, dan kecepatan Sudut..... | 24 |
| Gambar 3.1 Skema Diagram Alir Penelitian | 27 |
| Gambar 3.2 Rubber Smoked Sheet..... | 30 |
| Gambar 3.3 Styrena Butadiena Rubber..... | 30 |
| Gambar 3.4 Black Carbon | 31 |
| Gambar 3.5 Sulfur..... | 31 |
| Gambar 3.6 Paraffinic Oil..... | 32 |
| Gambar 3.7 Stearic Acid..... | 32 |
| Gambar 3.8 Paraffin Wax | 33 |
| Gambar 3.9 MBTS..... | 33 |
| Gambar 3.10 Resin..... | 34 |
| Gambar 3.11 Zinc Oxide..... | 34 |
| Gambar 3.12 Two Roll Mixing..... | 35 |
| Gambar 3.13 Alat Pengepress Kompon | 35 |
| Gambar 3.14 Neraca Digital | 36 |
| Gambar 3.15 Mold Kampas Rem Yamaha | 36 |
| Gambar 3.16 Heater | 37 |
| Gambar 3.17 Unit Thermocontrol..... | 37 |
| Gambar 3.18 Alumunium Foil | 38 |
| Gambar 3.19 Non-contact Infrared Thermometer..... | 38 |
| Gambar 3.20 Digital Tachometer..... | 39 |
| Gambar 3.21 Clam Meter | 39 |
| Gambar 3.22 Vernier Caliper | 40 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.23 Gelas Ukur | 40 |
| Gambar 3.24 Kompon Hasil Vulkanisasi..... | 41 |
| Gambar 3.25 Pengujian Kekerasan Shore A | 41 |
| Gambar 3.26 Skema Pengujian Shore A | 42 |
| Gambar 3.27 Alat Ujian Tarik..... | 42 |
| Gambar 3.28 Skema Pengujian Tarik | 43 |
| Gambar 3.29 Lintasan Aspal..... | 43 |
| Gambar 3.30 Alat Uji Gesek | 44 |
| Gambar 3.31 Instalasi Pengujian Gesek..... | 44 |
| Gambar 4.1 Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon Terhadap Nilai Kekerasan Shore A..... | 47 |
| Gambar 4.2 Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon Terhadap Nilai Beban Tarik | 49 |
| Gambar 4.3 Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon Terhadap Nilai Tingkat Keausan rata-rata Pada Kondisi Kering ... | 51 |
| Gambar 4.4 Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon Terhadap Nilai Tingkat Keausan rata-rata Pada Kondisi Basah ... | 52 |
| Gambar 4.5 Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon Terhadap Nilai Koefisien Grip Pada Kondisi Kering | 54 |
| Gambar 4.6 Histogram Hubungan Antara Jenis Kompon Terhadap Nilai Koefisien Grip Pada Kondisi Kering | 55 |

DAFTAR TABEL

| | |
|------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Jenis-jenis Black Carbon..... | 17 |
| Tabel 3.1 Formula Kompon | 41 |
| Tabel 4.1 Hasil Uji Kekerasan Shore A..... | 47 |
| Tabel 4.2 Hasil Uji Tarik..... | 49 |
| Tabel 4.3 Tingkat Keausan Kompon Pada Kondisi Kering | 51 |
| Tabel 4.4 Tingkat Keausan Kompon Pada Kondisi Basah..... | 52 |
| Tabel 4.5 Koefisien Grip Pada Kondisi Kering | 54 |
| Tabel 4.6 Koefisien Grip Pada Kondisi Basah | 55 |

DAFTAR SIMBOL

| | |
|----------------------------|----------|
| P = Daya | (Watt) |
| V = Tegangan | (Volt) |
| ω = kecepatan sudut | rad/s |
| I = Kuat arus | (Ampere) |
| μ = Koefisien grip | |
| F = Gaya gesek | (Newton) |
| N = Gaya normal | (Newton) |
| T = Torsi | (kg.mm) |
| n = Putaran | (rpm) |
| p = Beban | (kg) |

Daftar Lampiran

| | |
|--------------------------------------------|----|
| Data Perhitungan Formula Kompon..... | 1 |
| Data Perhitungan Uji Tarik..... | 2 |
| Data Volume Keausan | 3 |
| Data Perhitungan Koefisien Grip..... | 5 |
| Data Uji Grip | 14 |
| Standar SNI Konstruksi Lapisan Aspal | 16 |
| Standar ASTM Pengujian Gesek | 27 |
| Standar ASTM Pengujian Tarik..... | 31 |
| Data Hasil Uji Kekerasan | 32 |
| Tabel Property of Sulphur | 33 |